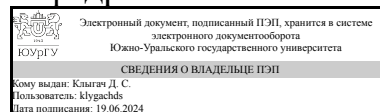


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



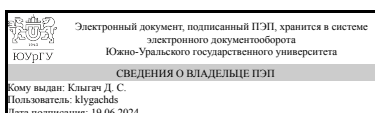
Д. С. Клыгач

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.06 Микропроцессоры в электронных средствах  
**для направления** 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Радиоэлектроника и системы связи

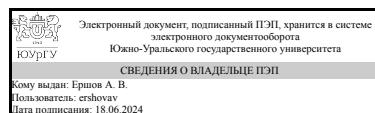
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. В. Ершов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Формирование и развитие знаний в области использования и создания современных микропроцессорных узлов в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения. Основными задачами дисциплины являются: – изучение основ, принципов и методологии микропроцессорных средств, используемых в радиоэлектронных устройствах; – овладение техническими и программными средствами разработки микропроцессорных устройств; – получение представлений об особенностях конструирования приборов на основе микропроцессоров и микроконтроллеров.

## Краткое содержание дисциплины

Курс посвящен изучению принципов работы микропроцессоров и микроконтроллеров и их применению в конструкциях радиоэлектронных средств. Рассматриваются общие вопросы построения микропроцессорных систем, Гарвардская и Фон-Неймановская архитектуры микроконтроллеров. Изучаются типовые периферийные устройства, принципы их работы и способы взаимодействия с микроконтроллером. На примере микроконтроллера PIC 16F877 изучается работа некоторых микропроцессорных устройств, решаются задачи по программированию.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 Способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Знает: основные характеристики и принципы работы компонентов для цифровых устройств, возможности и области применения программных средств проектирования, симуляции и отладки цифровых и микропроцессорных устройств.<br>Умеет: составлять функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы для микропроцессорных и периферийных узлов и модулей РЭА, выполнять расчет режима работы элементов.<br>Имеет практический опыт: разработки и анализа работы микропроцессорных узлов РЭА и периферийных устройств, программирования микропроцессорных устройств. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                    | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Практикум по виду профессиональной деятельности,<br>Цифровые устройства электронных средств,<br>САПР РЭС,<br>Конструирование РЭС | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                      | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цифровые устройства электронных средств         | <p>Знает: основные характеристики и принципы работы компонентов для цифровых устройств, возможности и области применения программных средств проектирования, симуляции и отладки цифровых устройств.</p> <p>Умеет: составлять функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы для цифровых узлов и модулей РЭА, выполнять расчет режима работы элементов.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и анализа работы цифровых узлов РЭА.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Практикум по виду профессиональной деятельности | <p>Знает: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и своей профессиональной деятельности, основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий РЭС, основные методики применения компьютерной техники и программного обеспечения для решения различного рода задач</p> <p>Умеет: применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы РЭС в соответствии с требованиями ЕСКД, применять информационные технологии и компьютерную технику при решении задач проектирования РЭС, обеспечивать сохранность и защиту информации</p> <p>Имеет практический опыт: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии, оформления конструкторской документации с использованием САПР, работы с компьютерной техникой, программным обеспечением и системами защиты информации</p> |
| Конструирование РЭС                             | <p>Знает: нормативные документы по оформлению технической документации, основные методы расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с заданными параметрами, методы изготовления деталей и сборочных единиц конструкций РЭС</p> <p>Умеет: разрабатывать техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы), выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | автоматизации проектирования, выбирать технологию изготовления изделий РЭС с учетом масштаба производства и технологичности конструкции Имеет практический опыт: работы с программными средствами по разработке, оформлению и редактированию документации, использования средств автоматизации проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, подготовки необходимой информации для ТПП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| САПР РЭС | Знает: методику расчета и проектирования с использованием средств автоматизации проектирования, методику моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования Умеет: выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, применять стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования для моделирования объектов и процессов. Имеет практический опыт: проектирования с использованием средств автоматизации проектирования, работы со стандартными пакетами автоматизированного проектирования для моделирования объектов и процессов. |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 8                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 24          | 24                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24          | 24                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 51,5        | 51,5                       |
| Подготовка к экзамену                                                      | 27,5        | 27,5                       |
| Подготовка к лекциям и практическим занятиям                               | 24          | 24                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                        |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                    |

#### 5. Содержание дисциплины

| №<br>раздела | Наименование разделов дисциплины                    | Объем аудиторных занятий по видам в<br>часах |    |    |    |
|--------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----|----|----|
|              |                                                     | Всего                                        | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1            | Общие сведения о микроконтроллерах                  | 12                                           | 6  | 6  | 0  |
| 2            | Архитектура 8-разрядного микроконтроллера PIC16F877 | 18                                           | 12 | 6  | 0  |
| 3            | Периферийные устройства                             | 18                                           | 6  | 12 | 0  |

### 5.1. Лекции

| №<br>лекции | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                        | Кол-<br>во<br>часов |
|-------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1           | 1            | Введение в микропроцессорную технику. Основные понятия и определения микропроцессорной техники | 2                   |
| 2           | 1            | Классификация и основные параметры микропроцессоров                                            | 2                   |
| 3           | 1            | Типовая структурная схема микропроцессорного устройства (МПУ). Элементная база МПУ             | 2                   |
| 4           | 2            | 8-Разрядные микроконтроллеры MICROCHIP. Структурная схема микроконтроллера PIC16F877           | 2                   |
| 5           | 2            | Организация памяти микроконтроллера                                                            | 2                   |
| 6           | 2            | Порты ввода-вывода                                                                             | 2                   |
| 7           | 2            | Система прерываний                                                                             | 2                   |
| 8           | 2            | 16-разрядные таймеры-счетчики                                                                  | 2                   |
| 9           | 2            | Встроенный АЦП и компаратор                                                                    | 2                   |
| 10          | 3            | Кнопки и датчики                                                                               | 2                   |
| 11          | 3            | Светодиодные одиночные и 7-сегментные индикаторы                                               | 2                   |
| 12          | 3            | Жидко-кристаллические индикаторы                                                               | 2                   |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| №<br>занятия | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара              | Кол-<br>во<br>часов |
|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1            | 1            | Системы счисления, представление данных в микропроцессорных устройствах          | 2                   |
| 2            | 1            | Двоичное сложение. Подсчет контрольной суммы. Двоичное вычитание знаковых чисел. | 2                   |
| 3            | 1            | Двоичное умножение и двоичное деление.                                           | 2                   |
| 4            | 2            | Программирование микроконтроллера PIC16F877 на языке C++                         | 4                   |
| 5            | 2            | Отладочные средства для микроконтроллеров семейства PIC16                        | 2                   |
| 6            | 3            | Подключение к микроконтроллеру одиночной кнопки и светодиода                     | 4                   |
| 7            | 3            | Подключение к микроконтроллеру 7-сегментных индикаторов                          | 4                   |
| 8            | 3            | Подключение жидко-кристаллического индикатора к микроконтроллеру                 | 4                   |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                               |                                                                            |         |              |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену                        | По списку литературы курса                                                 | 8       | 27,5         |
| Подготовка к лекциям и практическим занятиям | По списку литературы курса.                                                | 8       | 24           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 8        | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №1   | 1   | 5          | Правильно оформленный, самостоятельно выполненный отчет по практической работе. Максимальный балл начисляется за успешную защиту отчета. | экзамен          |
| 2    | 8        | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №2   | 1   | 5          | Правильно оформленный, самостоятельно выполненный отчет по практической работе. Максимальный балл начисляется за успешную защиту отчета. | экзамен          |
| 3    | 8        | Текущий контроль         | Отчет по практической работе №3   | 1   | 5          | Правильно оформленный, самостоятельно выполненный отчет по практической работе. Максимальный балл начисляется за успешную защиту отчета. | экзамен          |
| 4    | 8        | Промежуточная аттестация | Экзамен                           | -   | 5          | Правильные, полные, самостоятельно подготовленные ответы на вопросы в билете.                                                            | экзамен          |

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                     | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Успешная защита всех отчетов по практическим работам. Самостоятельно подготовленный, полный ответ на вопрос на экзамене. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ |   |   |   |
|-------------|---------------------|------|---|---|---|
|             |                     | 1    | 2 | 3 | 4 |

|      |                                                                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| ПК-4 | Знает: основные характеристики и принципы работы компонентов для цифровых устройств, возможности и области применения программных средств проектирования, симуляции и отладки цифровых и микропроцессорных устройств. | + | + | + | + |
| ПК-4 | Умеет: составлять функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы для микропроцессорных и периферийных узлов и модулей РЭА, выполнять расчет режима работы элементов.                                | + | + | + | + |
| ПК-4 | Имеет практический опыт: разработки и анализа работы микропроцессорных узлов РЭА и периферийных устройств, программирования микропроцессорных устройств.                                                              | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Т. А. Павловская. - СПб. и др.: Питер, 2020. - 460 с. ил.
2. Схемотехника электронных систем: Цифровые устройства : Учеб. / В. И. Бойко, А. Н. Гуржий, В. Я. Жуйков и др.. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 496,[1] с. : ил.
3. Пухальский Г. И. Цифровые устройства : Учеб. пособие для техн. спец. вузов. - СПб. : Политехника, 1996. - 885,[3] с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Корячко, В. П. Микропроцессоры и микроЭВМ в радиоэлектронных средствах Учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология радиоэлектрон. средств". - М.: Высшая школа, 1990. - 407 с. ил.
2. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 210400 (654400) - Телекоммуникации А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - XIII с., 818 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Примерный список вопросов на экзамен

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Примерный список вопросов на экзамен

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microchip-MPLAB IDE(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.       | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 1010<br>(36) | проектор                                                                                                                                         |
| Практические занятия и семинары | 1010<br>(36) | Лабораторные стенды по микроконтроллерам                                                                                                         |